LE POINT EN RECHERCHE

Août 2002 Série technique 02-127

ÉVALUATION DE LA PERFORMANCE DE L'INSTALLATION DE CHAUFFAGE URBAIN DES PLAINES LEBRETON

Introduction

L'installation de chauffage urbain des Plaines LeBreton a été mise en service en 1982 dans le cadre d'une initiative conjointe fédérale-provinciale visant à démontrer les possibilités d'économie d'énergie des installations de chauffage urbain à basse température. L'installation, située sur les Plaines LeBreton à un kilomètre du centre-ville d'Ottawa, alimente en eau chaude 142 appartements et maisons en bande, pour le chauffage et l'eau chaude domestique.

L'installation fonctionne depuis maintenant 20 ans et la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL), propriétaire de l'installation, a commandé une étude portant sur l'examen de la consommation d'énergie, des frais d'exploitation, de l'historique de l'entretien, de son état général et de la satisfaction des clients. Les données issues de l'étude fournissent des indications quant à la rentabilité de l'installation et aux possibilités d'amélioration.

Programme de recherche

Le programme de recherche comporte six tâches :

- des entrevues sans formalité menées auprès des clients de l'installation de chauffage urbain des Plaines LeBreton et de l'entrepreneur chargé de l'entretien, afin d'acquérir un aperçu du fonctionnement de l'installation
- la revue du coût des services et de l'entretien
- une inspection non destructive complète de la chaudière
- une évaluation de la performance de l'installation de chauffage
- une revue de quatre installations de chauffage de rechange et

Résultats

L'installation de chauffage urbain des Plaines LeBreton a été construite en 1981 au coût de 1 300 000 $ (6 340 $ par logement), y compris les systèmes primaire, secondaire et ceux dans les logements. À l'origine, le chauffage urbain desservait 205 logements. Toutefois, en 1990, 63 maisons en bande ont été débranchées du réseau, laissant ainsi 142 logements. L'installation de chauffage urbain comprend une chaudière ainsi qu'un réseau de distribution d'eau chaude. Le bâtiment souterrain abritant l'installation de chauffage contient deux chaudières à gaz à tubes de fumée de 1 250 kW et l'équipement de pompage. Le système fournit de l'eau chaude à basse température (80 ° à 90 °C) pour le chauffage et l'eau chaude domestique de 142 logements répartis dans trois bâtiments voisins et une série de maisons en bande, pour une charge estimative totale de 800 kW.

Si on évalue l'efficacité des chaudières à 80 % à pleine charge, les chaudières sont surdimensionnées : une efficacité saisonnière de 70 % est plus vraisemblable. On estime que les déperditions de chaleur dans le sol atteignent 8 % de la consommation annuelle d'énergie des chaudières.

L'eau chaude est transmise aux bâtiments par l'entremise d'un réseau de conduites pré-isolées de 75 à 100 mm de diamètre enfouies sous la zone de gel. Les bâtiments sont desservis par un réseau secondaire de distribution qui sert à transférer la

SCHL CMHC

AU COEUR DE L'HABITATION

Canada

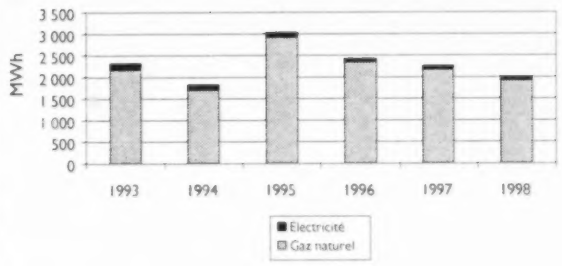
63016

chaleur du réseau primaire à l'équipement de chauffage ou de production d'eau chaude, qu'il soit centralisé ou situé dans les logements.

Consommation d'énergie et coûts

Les factures des services publics et les données financières de l'installation de chauffage urbain ont été examinées afin d'évaluer la consommation antérieure de gaz naturel, d'électricité et d'eau, ainsi que leurs coûts. La consommation de gaz naturel et d'électricité des années récentes est montrée à la figure 1.

Figure 1 : Consommation d'énergie annuelle totale du chauffage urbain



Le coût total en énergie par logement est faible : en 1998, le coût annuel atteignait 255 $ par logement et les frais d'entretien de l'installation étaient de 113 $ par logement pour un total de 368 $ par année. Les frais d'électricité représentent 16 % des frais d'énergie. Les pompes circulatrices et les ventilateurs des chaudières constituent les grands consommateurs d'électricité. Le coût total d'exploitation annuel pour l'installation de chauffage urbain depuis sa mise en service est montré à la figure 2 (excluant l'année 1995).

Le débranchement, en 1990, des 63 logements susmentionnés a engendré un changement de consommation de gaz naturel. Globalement, les coûts d'exploitation de l'installation n'ont pas diminué sensiblement dans les années qui ont suivi à cause d'une augmentation des coûts d'entretien. Les coûts non liés à l'énergie comme les taxes, les assurances, la gestion et l'entretien représentent de 30 à 40 % des frais d'exploitation annuels totaux.

En 1998, la quantité d'énergie thermique fournie au réseau de distribution de chauffage urbain a été de 1 246 MWh, une moyenne de 8,5 MWh par logement par année, à un coût final de 43 $ /MWh, frais d'entretien compris. On peut comparer ces coûts favorablement aux études de la SCHL portant sur la consommation d'énergie dans les collectifs d'habitation pourvus d'un système traditionnel de chauffage de l'eau et des locaux.

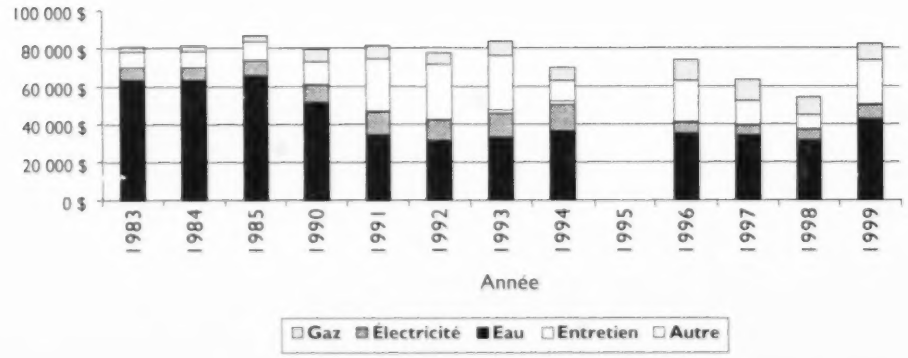
Inspection de la chaudière

L'installation fonctionne toujours à l'aide des chaudières d'origine qui ont été retubées à deux reprises. Une inspection complète non destructive des deux chaudières a permis de constater que les canalisations étaient piquées côté eau et qu'il fallait les remplacer. Cette situation a vraisemblablement été causée par une gestion inadéquate de la composition chimique de l'eau.

Vérification de l'installation

Le réseau de distribution du chauffage a fait l'objet d'une inspection et a été vérifié pendant les mois d'août et de novembre 1999. L'examen portait surtout sur une comparaison entre la température de l'eau d'alimentation et celle de retour, et sur les débits de la boucle primaire de distribution d'eau chaude. On a découvert plusieurs façons d'optimiser la performance de l'installation, dont la réduction des débits en été, une meilleure maîtrise des débits d'eau chaude dans les ventilo-convecteurs des appartements et des maisons en bande

Figure 2 : Coût annuel d'exploitation de l'installation de chauffage



durant la saison de chauffage et l'utilisation de moteurs à vitesses variables pour actionner les pompes circulatrices.

Entrevues auprès des clients

Selon les résidents, qui se disent satisfaits, l'installation de chauffage leur procure suffisamment de chaleur et d'eau chaude. Cependant, certains se sont plaints de la variabilité de la température de l'eau. L'absence d'une méthode de comptage de l'énergie consommée par chacun des résidents constitue également une préoccupation.

Évaluation des options de rechange

Quatre options de rechange visant le système de chauffage urbain des Plaines LeBreton ont été examinées dans le but d'évaluer sa compétitivité par rapport à d'autres installations de chauffage :

1. remplacement des canalisations et réfection des chaudières actuelles;
2. élimination du chauffage urbain et pose d'appareils de chauffage individuels dans tous les logements;
3. installation de deux chaudières de 500 kW chacune, afin de mieux répondre à la demande; et
4. pose d'un système combiné de chauffage et de production d'énergie.

Pour chaque scénario, on a calculé le coût actualisé net des dépenses initiales et futures, y compris les dépenses en équipement, l'installation, toutes les dépenses liées au gaz et à l'électricité, les taxes, l'assurance, l'entretien, l'administration et les intérêts. La valeur actualisée nette de tous les revenus tirés des ventes d'énergie, moins le coût actualisé net, a également été calculée. Le coût actualisé net et la valeur actualisée nette figurent au tableau 1 pour chacune des quatre options de chauffage.

L'option de rechange 3 est la plus performante pour l'installation de chauffage urbain des Plaines LeBreton, c.-à-d. le remplacement d'une des chaudières par deux chaudières de moindre capacité. On pourrait ainsi réduire la capacité de chauffage fournie afin de répondre aux conditions de surcharge partielle, et améliorer du même coup l'efficacité de l'installation.

Sources externes de surplus de chaleur

Il est possible que l'on puisse, dans le futur, employer la chaleur excédentaire d'une source proche (comme une usine de papier ou une installation combinée de chauffage et de production d'énergie du gouvernement). La chaleur achetée d'une telle source coûterait de 20 à 30 $/MWh. On estime à entre 8 et 10 $/MWh le coût de raccordement de l'installation des Plaines LeBreton à l'une ou l'autre de ces sources. Par conséquent, le coût de l'énergie rendue sur place reviendrait à moins de 40 $/MWh, ce qui en fait une option viable.

Conclusions

Après 20 années d'exploitation, l'installation de chauffage urbain des Plaines LeBreton offre toujours un service fiable et économique aux résidents. Toutefois, il serait possible d'optimiser sa performance en réglant le temps de cycle des chaudières, en employant un variateur de vitesse, en maîtrisant mieux le débit d'eau chaude dans les réseaux de distribution primaire et secondaire, et en ayant recours à de plus petites chaudières pour répondre aux besoins en cas de charge partielle.

Les auteurs recommandent d'examiner la possibilité d'augmenter la clientèle et de faire appel à l'énergie excédentaire produite par des installations voisines. La cogénération constitue également une option possible, compte tenu de la déréglementation de l'électricité en Ontario.

Tableau 1 : Comparaison financière entre les quatre options de rechange

Comparaison financière sur 25 ans entre les quatre options de chauffage		
Option de rechange	Valeur actualisée nette	Coût actualisé net
1. Réfection des chaudières	123 000 $	908 000 $
2. Chaudières et générateurs individuels	-25 000 $	1 059 000 $
3. Deux chaudières de 500 kW	243 000 $	847 000 $
4. Chauffage et production d'énergie combinés	116 000 $	592 000 $

Directeur de projet : Duncan Hill, Division des politiques et de la recherche

Rapport de recherche : *A Performance Assessment of the LeBreton Flats District Heating System*, préparé pour la SCHL par Ressources naturelles Canada, février 2001.

Recherche sur le logement à la SCHL

Aux termes de la partie IX de la *Loi nationale sur l'habitation*, le gouvernement du Canada verse des fonds à la SCHL afin de lui permettre de faire de la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et d'en publier et d'en diffuser les résultats.

Le présent feuillet documentaire fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche de la SCHL.

Pour consulter d'autres feuillets *Le Point en recherche* et pour prendre connaissance d'un large éventail de produits d'information, visitez notre site Web à

www.schl.ca

ou communiquez avec la

Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7

Téléphone : 1 800 668-2642
Télécopieur : 1 800 245-9274

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.cmhc-schl.gc.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La SCHL se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.